

Tadeusz Wolski^{1, 2}, *Agnieszka Najda², Bogdan Kędzia³, Katarzyna Wolska-Gawron⁴

Fitoterapia chorób dermatologicznych

Phytotherapy of dermatological diseases

¹Katedra i Zakład Farmakognozji z Pracownią Roślin Leczniczych, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Kierownik Katedry i Zakładu: dr hab. n. farm. Grażyna Zgórk

²Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. roln. Halina Buczkowska

³Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu
Dyrektor Instytutu: dr n. ekon. Robert Sobków

⁴Katedra i Klinika Dermatologii, Wenerologii i Dermatologii Dziecięcej,
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Kierownik Katedry i Kliniki: prof. dr hab. n. med. Dorota Krasowska

SUMMARY

Skin diseases are a common health problem among all age groups. Worldwide, the number of patients diagnosed with skin diseases increases every year. In chronic skin diseases, most patients have to take the medicine continuously for a long time. This can cause undesirable reactions to the drug or reduce its effectiveness. The gradual deepening of knowledge about the chemistry and the activity of plant medicines and their standardization have brought them renewed interest. The increase in the number of publications on phytochemical research and related pharmacological research has been a major manifestation of this. The result of this interest was the introduction of new drugs containing new bio-active compounds found in plants, such as aesculin, silymarin, ajoene, boldine, vinblastine, vincristine, hypericin, cynarine, ginkgolides, lectins and glucans. The aim of this study was to evaluate the actual condition, use and effectiveness of plant preparations against dermatological diseases in modern medicine. The analysis of available literature and the results of my own research clearly indicate that the combination of natural products and synthetic drugs can reduce the side effects of synthetic antifungal agents. Biologically active plant substances perform essential functions in dermatology and cosmetics; however, there is a need to conduct research to confirm the properties of phytotherapeutics in the hope of increasing global knowledge about the activity of plant preparations that can be applied in dermatology.

Keywords: skin diseases, phytochemical research, dermatological preparations, therapy of fungal diseases

STRESZCZENIE

Choroby skóry są częstymi problemami zdrowotnymi dotyczącymi wszystkich grup wiekowych. Na świecie liczba pacjentów, u których zdiagnozowano choroby skóry, rośnie każdego roku. W przewlekłych chorobach skóry większość pacjentów musi przyjmować lek w sposób ciągły przez długi okres czasu. Może to powodować niepożądane reakcje na lek lub zmniejszać jego skuteczność. Stopniowe pogłębianie wiedzy o chemizmie i działaniu leków roślinnych oraz ich standaryzacja spowodowały ponowne zainteresowanie nimi. Istotnym tego przejawem było zwiększenie liczby publikacji dotyczących badań fitochemicznych i związanych z nimi badań farmakologicznych. Wzrostem zainteresowania było także wprowadzenie leków zawierających nowo odkryte w roślinach związki biologicznie czynne, jak: eskulina, sylimaryna, ajoen, boldyna, winblastyna, winkrystyna, hiperycyna, cynaryna, ginkgolidy, lektyny i glukany. Celem niniejszej pracy była ocena faktycznego stanu, wykorzystania i skuteczności roślinnych preparatów w kontekście chorób dermatologicznych we współczesnej medycynie. Przeprowadzona analiza dostępnego piśmiennictwa oraz wyniki badań własnych jednoznacznie wskazują, że stosowanie naturalnych produktów może zmniejszać skutki uboczne syntetycznych leków przeciwgrzybiczych. Roślinne substancje biologicznie czynne spełniają w dermatologii i kosmetologii istotne funkcje, istnieje jednak konieczność prowadzenia badań mających na celu potwierdzenie ich właściwości w nadziei na zwiększenie ogólnej wiedzy na temat działania preparatów roślinnych mogących mieć zastosowanie w dermatologii.

Słowa kluczowe: choroby skóry, badania fitochemiczne, preparaty dermatologiczne, leczenie grzybic

Wstęp

Współczesna medycyna radzi sobie z różnymi chorobami najczęściej przez stosowanie terapii za pomocą leków syntetycznych, które bardzo często nie leczą przyczyn choroby, a jedynie jej objawy (1, 2). Na podstawie wieloletnich doświadczeń można stwierdzić, że fitoterapia torowała drogę do rozwoju farmakoterapii. Fitoterapia nie może jednak być przeciwstawiana leкови syntetycznemu, ale wspólnie z nim powinna być stosowana w klinice. Jeśli w ten sposób będzie postrzegana w badaniach naukowych i klinicznych, to osiągnie ona właściwe miejsce w terapii (3-5).

Stopniowe pogłębianie wiedzy o chemizmie i działaniu leków roślinnych oraz ich standaryzacja spowodowały ponowne zainteresowanie nimi. Istotnym tego przejawem jest wzrost liczby publikacji dotyczących badań fitochemicznych i związanych z nimi badań farmakologicznych. Wzrostem zainteresowania było także wprowadzenie leków zawierających nowoodkryte w roślinach związki biologicznie czynne, jak: eskulina, sylimaryna, ajoen, boldyna, winblastyna, winkrystyna, hiperycyna, cynaryna, ginkgolidy, lektyny i glukany (2, 6-10). Poszukiwania nie zostały bynajmniej zakończone, można zatem spodziewać się odkrycia nowych substancji biologicznie czynnych. Obraz bogactwa świata roślinnego i występowanie w nim roślin leczniczych podaje tabela 1.

Uzyskanie pomyślnych wyników w ramach terapii lekami roślinnymi jest ściśle związane z racjonalnym ich zastosowaniem, opartym na właściwym doborze

i znajomości działania składników biologicznie aktywnych oraz ich dawkowania. W związku z tym zachodzi potrzeba poszerzenia wiedzy, zarówno lekarzy, jak i wszystkich producentów oraz dystrybutorów surowców i przetworów roślin leczniczych, w zakresie ich działania i dawkowania oraz zastosowania w lecznictwie (1, 2, 6, 11-15).

Obrót lekami roślinnymi w Polsce oraz ich ogólna pozycja w lecznictwie odpowiadają w zasadzie modelowi europejskiemu. Podobnie jak w innych krajach europejskich, obowiązuje w naszym kraju kontrola leku pod względem jego skuteczności zgodnie z wymaganiami obowiązującymi w Unii Europejskiej (dyrektywy: 65/65/EEC, 65/319/EEC i 17/750/EEC). Status prawny leku roślinnego jako środka leczniczego wymaga dopuszczenia do obrotu surowców i przetworów wysokiej jakości. Wnioskodawca musi wykazać jakość, bezpieczeństwo i skuteczność swego produktu. Konieczne jest ponadto szczegółowe określenie procesu wytwarzania, które pozwoli na zachowanie stałej jakości leku. Na płaszczyźnie europejskiej pożądana jest unifikacja produktów pochodzących z różnych źródeł. Niezbędne są jednolite definicje surowców roślinnych w poszczególnych krajach członkowskich, które powinny kierować się wspólnymi zasadami (3, 8).

Swoistość leku roślinnego polega na tym, że na ogół zaden z pojedynczych składników nie odpowiada w całości za ich skuteczność terapeutyczną. Dotyczy to nawet surowców i ekstraktów, których składnikom powszechnie przypisuje się samodzielną odpowiedzialność za ich działanie farmakologiczne,

Tab. 1. Rośliny lecznicze na tle świata roślinnego

Świat roślin	350 000-400 000 gatunków
Rośliny nasienne	225 000-250 000 gatunków
Rośliny użytkowe	ok. 20 000 gatunków
Rośliny znajdujące się w uprawach	ok. 500 gatunków
Rośliny stosowane w celach leczniczych	15 000-20 000 gatunków (3,75-5,0%)
Rośliny będące przedmiotem badań odnośnie właściwości leczniczych	ok. 5000 gatunków (1,25%)
Rośliny znajdujące się w różnych lekospisach	ok. 2000 gatunków (0,5%)
Rośliny występujące w Polsce	ok. 2300 gatunków
Rośliny uważane w Polsce za lecznicze	ok. 450 gatunków
Rośliny stosowane w lecznictwie krajowym	ok. 230 gatunków
Rośliny użytkowane przez krajowy przemysł zielarski	ok. 120 gatunków
Rośliny mające pozytywne monografie Komisji E	182 gatunki (0,045%)

np. atropinie lub L-hioscyjamine występujących w liściach i korzeniach wilczej jagody, sylibinie w owocach ostropestu plamistego oraz L-kawainie obecnej w kłączu kawa-kawa. Wiadomo, że poszczególne wyizolowane składniki biologicznie aktywne mogą wykazywać inne działanie niż dany ekstrakt (2, 13, 14, 16).

Izolowane zespoły związków biologicznie aktywnych lub komponenty żywieniowe bogate w te zespoły są głównym punktem zainteresowania zarówno dietetyków, jak i fitoterapeutów (3, 13, 17). Należą do nich popularne rośliny spożywcze z rodzin: krzyżowych (*Cruciferae*) i baldaszkowatych (*Umbelliferae* – *Apiaceae*), zawierające w swoim składzie szerokie spektrum zróżnicowanych związków chemicznych. Gatunki, takie jak: seler, pietruszka, koper, lubczyk, pasternak, marchew, arcydzięgiel, anyż, kminek, trybula i kolendra, zawierają m.in. poliacetyleny, ftalidy, kumaryny, flawonoidy, kwasy fenolowe, izoprenoidy, a także terpeny i karotenoidy. Podobne spektrum związków chemicznych zawierają również mniej znane rośliny jadalne z rodziny złożonych (*Compositae* – *Asteraceae*), takie jak: karczoch, cykorja, mniszek lekarski i słonecznik (6, 18-20).

Roślinne preparaty dermatologiczne odznaczają się działaniem pomocniczym i ochronnym. Zastosowanie roślin leczniczych w terapii chorób skóry ma szczególne uzasadnienie, zwłaszcza gdy chodzi o leczenie chorób przewlekłych, które przeważają w dermatologii. Preparaty roślinne działają w sposób najbardziej zbliżony do fizjologicznego i stosunkowo rzadko są przyczyną odczynów alergicznych, a przy odpowiednim dawkowaniu można je stosować przez długi okres bez szkody dla organizmu. Jest to szczególnie ważne w leczeniu chorób związanych ze zmienną odczynowością skóry. Leki roślinne są często stosowane w leczeniu ogólnym i miejscowym wielu chorób skóry (1-3, 15).

Leki roślinne mogą być wykorzystywane prawie we wszystkich chorobach skóry jako pomocnicze, uzupełniające, osłaniające, a nierzadko jako podstawowe. Zawierają one bowiem wiele związków farmakologicznie aktywnych o skutecznym i ważnym terapeutycznie działaniu przeciwpalnym, przeciwbakteryjnym, przeciwgrzybiczym, odtruującym, przeciwalergicznym, antymitotycznym, hipotensyjnym, wspomagającym krążenie, usprawniającym przemianę materii, uspokajającym, witaminizującym i remineralizującym (2, 6, 7, 13, 15, 17, 21, 22).

W ręku dermatologa leki roślinne mogą być cennym orężem w postępowaniu rehabilitacyjnym w wielu przewlekłych chorobach skóry, a także jako leki zapobiegające chorobom (1-3, 21, 23-26).

Ekstrakty i preparaty roślinne

Ekstrakcja jest procesem rozdzielania mieszanin substancji stałych i ciekłych, przebiega w układzie dwufazowym: substancja stała-ciecz lub ciecz-ciecz. Podstawą tego procesu jest selektywne rozpuszczanie ekstrahowanych składników. Mogą to być substancje stałe lub płynne, a także mieszaniny fizyczne oraz roztwory i mieszaniny ciekłe. W przypadku ekstrahowania substancji stałych proces ten określany jest również terminami: wymywanie ekstrakcyjne, maceracja lub ługowanie w przypadku, gdy rozpuszczalnikiem jest woda. Ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe stanowi podstawową operację jednostkową stosowaną przy sporządzaniu wyciągów z leczniczych surowców roślinnych (11, 14, 16, 18, 24, 27).

Ekstrakcja jako proces rozdzielczy oparty jest na zjawisku dyfuzji, pozwala na stosunkowo szybkie wyodrębnienie związków biologicznie aktywnych z rozdrobnionego surowca przy użyciu odpowiedniego rozpuszczalnika. W wyniku tej operacji otrzymuje się roztwór (wyciąg) zawierający zespół wytrawionych składników oraz pozostałość składającą się głównie z fragmentów tkanki roślinnej. Zawarte w ekstrakcie substancje wyekstrahowane można całkowicie oddzielić od rozpuszczalnika, stosując proces odparowywania (zagęszczania) i suszenia (wyciągi suche). Do ekstrakcji stosuje się rozpuszczalniki jednoskładnikowe lub ich mieszaniny, a proces wytrawiania zależy od cech fizykochemicznych użytych rozpuszczalników, m.in. lepkości i polarności, co wpływa na prędkość ustalania się równowagi stężeń. Tak więc ilość wyekstrahowanej substancji z surowca leczniczego oblicza się na podstawie prawa Ficka (11, 16, 27).

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania ekstrakcją, w której ekstrahentami surowców roślinnych są sprężone gazy. Ta metoda nosi nazwę ekstrakcji wysokociśnieniowej. Pojęcie to ma szeroki charakter i obejmuje takie procesy, jak ekstrakcja gazami sprężonymi, ekstrakcja nadkrytyczna i ekstrakcja gazami ciekłymi (ekstrakcja podkrytyczna) (26, 27). Metody ekstrakcji możemy podzielić na periodyczne i ciągłe. Do metod periodycznych zaliczamy: macerację, dygestię i turboekstrakcję, zaś do ciągłych: perkolację i ekstrakcję w aparacie Soxhleta. Na szczególną uwagę zasługują procesy wykorzystujące gazy w stanie nadkrytycznym – *Supercritical Fluid Extraction* (SFE) (11, 22, 26, 27).

Budowa i fizjologia skóry

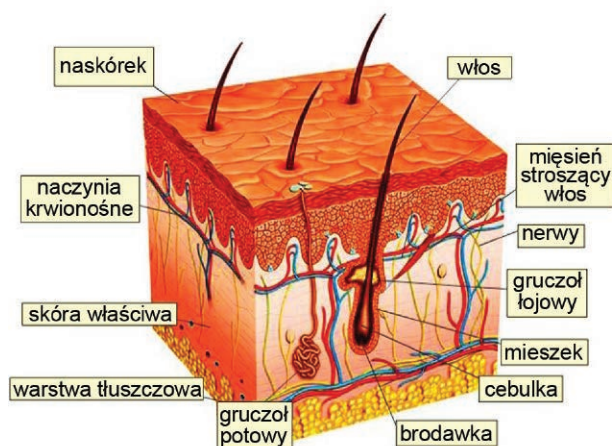
Skóra jest barierą, która chroni organizm przed wnikaniem szkodliwych czynników

biologicznych (bakterii, grzybów, wirusów i in.), chemicznych (toksycznych substancji), fizycznych (promienie UV), a także zapobiega nadmiernej utracie wody (28). Przeciwbakteryjnie i przeciwgrzybiczo działają głównie takie czynniki, jak kwaśne pH skóry, warstwa rogowa i płaszcz wodno-lipidowy, będący mieszaniną łoju i potu na powierzchni skóry. Przed wnikiem promieni UV chronią: zawarty w warstwie rogowej kwas urokainowy oraz eumelaniny wytwarzane przez melanocyty. Substancja międzykomórkowa warstwy rogowej naskórka oraz powierzchniowy płaszcz wodno-lipidowy zapobiegają nadmiernej utracie wody i chronią przed absorpcją czynników zewnętrznych. Utrzymanie prawidłowej temperatury ciała zachodzi dzięki sieci naczyń skórnych, prawidłowej funkcji gruczołów potowych i odpowiedniej grubości tkanki podskórnej.

Skóra pełni także rolę metaboliczną. Pod wpływem promieni UV 7-dehydrocholesterol ulega w niej syntezie do witaminy D₃ – cholekalcyferolu. Odgrywa ona ponadto funkcję organu immunologicznego (komórki Langerhansa, keratynocyty, białka warstwy rogowej). Czynność receptyjna wynika z funkcji zakończeń nerwowych będących receptorami bólu, dotyku, ciepła i innych. Funkcja resorpcyjna umożliwia z kolei wchłanianie poprzez skórę różnych substancji, w tym także leczniczych, stanowiąc podstawę leczenia miejscowego (29, 30). Schemat budowy skóry obrazuje rycina 1.

Leki roślinne stosowane w leczeniu stanów zapalnych skóry

Niezależnie od rodzaju szkodliwego czynnika (drobnoustroje, światło nadfioletowe) lub choroby (wyprysk,



Ryc. 1. Schemat budowy skóry

trądzik, łuszczyca) skóra reaguje na zachodzące zmiany przeważnie stanem zapalnym. Leczenie zapalenia skóry odgrywa zatem ważną rolę w dermatologii (12, 13, 17, 19, 21, 23, 31, 32). Zestawienie roślinnych środków dermatologicznych o działaniu przeciwzapalnym podaje tabela 2, natomiast roślinne środki dermatologiczne ułatwiające gojenie ran zebrano w tabeli 3.

Preparaty papainowe w leczeniu owrzodzeń podudzi

Owrzodzenia podudzi, będące najpoważniejszym powikłaniem chorób naczyń kończyn dolnych, stanowią istotny problem medyczny. W etiopatogenezie tej choroby decydujące znaczenie mają: niewydolność żył powierzchniowych na tle żylaków, pozapalne uszkodzenia żył głębokich, zmiany pourazowe. W procesie leczenia znalazły zastosowanie enzymy o właściwościach nekrolitycznych, przeciwzapalnych i resorbujących (33). Udowodniony jest efekt terapeutyczny preparatów enzymatycznych zawierających trypsynę, fibrynolizynę, dezoksyrybonukleazę i kolagenazę. Wśród enzymów pochodzenia roślinnego szczególnie zainteresowanie budzi papaina. Surowcem do otrzymywania papainy jest melonowiec właściwy (*Carica papaya* L.) (34-37). Papaina jest enzymem proteolitycznym o masie cząsteczkowej od 21 000 do 23 000 Da, zbudowanym z 212 aminokwasów. Enzym ten jest aktywowany zarówno w środowisku zasadowym, jak i kwaśnym. Optimum aktywności przypada przy pH = 6,5, w obecności substancji redukujących, takich jak: glutation, cysteina, glicyna, związki sulfhydrylowe. Papaina ma działanie proteolityczne, przeciwzapalne, bakteriobójcze, przeciwkoagulacyjne, rozpuszcza martwicze tkanki i wydzielinę ropną, przyspiesza gojenie i wzrost żywej tkanki. Jak wykazują badania kliniczne, papaina powoduje także wyraźne przyspieszenie oczyszczania się ran z drobnoustrojów, co daje zmniejszenie odczynu zapalnego (38, 39). Właściwości i zastosowania medyczne papainy przedstawia rycina 2.

Roślinne środki dermatologiczne stosowane w leczeniu grzybic

Zapobieganie i zwalczanie grzybic stanowi bardzo trudny problem. Z reguły czynnikami ryzyka odgrywającymi decydującą rolę w zachorowaniu na grzybicę, oprócz zjadliwości grzyba i wielkości dawki zakaźnej, jest stan immunologiczny pacjenta. Dobór leków w przypadku leczenia grzybic nabiera specjalnego znaczenia ze względu na możliwość supresyjnego działania samego leku. Poszukiwanie

Tab. 2. Roślinne środki dermatologiczne o działaniu przeciwzapalnym (19)

Surowiec/roślina macierzysta	Dawkowanie	Zastosowanie
Arnika górską – kwiat (<i>Arnica montana</i>)	napar 2 g/100 ml; nalewka: rozcieńczenie 3-10-krotne; maść: maks. 20-25% nalewki lub maks. 15% olejku arnikowego (1:5)	czyraczność, powierzchowne zapalenie żył, działanie odkażające i w efekcie przeciwbólowe
Babka lancetowata – ziele (<i>Plantago lanceolata</i>)	w preparatach odpowiednio 3-6 g surowca (średnia dawka dzienna)	zapalenie skóry, działanie przeciwzapalne, ściągające
Czapetka kuminowa – kora (<i>Syzygium cumini</i>)	brak szczegółowych danych dla zastosowania zewnętrznego	lekke, powierzchowne zapalenie
Dąb – kora (<i>Quercus robur</i>)	20 lub 5 g (kąpiele) na 1000 ml odpowiednio w preparatach	lekke zapalenie, choroby skóry, okłady, kąpiele; działanie wirusostatyczne
Drzewo herbaciane – olejek (<i>Melaleuca alternifolia</i>)	5% roztwór żelowy	miejscowe uszkodzenie skóry wywołane trądzikiem
Jasnota biała – kwiat (<i>Lamium album</i>)	5 g surowca na nasiadówkę, odpowiednio w preparatach	wilgotne okłady, płukania, kąpiele
Melisa lekarska – ziele (<i>Melissa officinalis</i>)	2-4 x dziennie 10-20 mg kremu lub maści na 1 cm ² skóry	miejscowe uszkodzenie skóry wywołane trądzikiem
Oczar wirginijski – liść i kora (<i>Hamamelis virginiana</i>)	odwar: 5-10 g/250 ml; odpowiednio w preparatach; destylat z parą wodną: nierozcieńczony lub w rozcieńczeniu 1:3, preparaty 20-30%	działanie ściągające, miejscowo hemostatyczne
Orzech włoski – liście (<i>Juglans regia</i>)	2-3 g/100 ml, odpowiednio w preparatach	lekke zapalenie skóry, okłady, kąpiele częściowe
Ostropest plamisty – kompleks sylimarynowo-fosfolipidowy (<i>Sylibum marianum</i>)	0,1 g maści 1% na 25 cm ² skóry	stany zapalne skóry, świąd, łuszczyca, nadmierne wysuszenie skóry, oparzenia i odmrożenia
Owies zwyczajny – ziele (<i>Avena sativa</i>)	100 g na 1 pełną kąpiel, odpowiednio w preparatach	zapalne choroby skóry, zwłaszcza ze świądem, tylko do kąpieli
Rumianek pospolity – kwiat (<i>Matricaria recutita</i>)	napar: 3-10 g/100 ml, odpowiednio w preparatach	działanie przeciwbakteryjne, pobudzające gojenie ran
Wąkrota azjatycka – wyciąg (<i>Centella asiatica</i>)	1-2 razy dziennie 2% puder lub 1% maść	zakażenia bakteryjne skóry, zaniedbane rany, oparzenia, działanie przeciwzapalne i miejscowo antybiotyczne

nowych związków lub nowych modyfikacji znanych leków nie jest łatwe, a uzyskanie skutecznego leku przeciwgrzybiczego jest znacznie trudniejsze pod wieloma względami niż leku przeciwbakteryjnego, przy czym liczba leków przeciwgrzybiczych stosowanych w praktyce jest niewielka.

Liczne badania nad przyprawowymi i leczniczymi roślinami potwierdzają, że olejki eteryczne oraz ich terpenowe składniki wykazują szeroki zakres działania farmakologicznego w warunkach *in vitro* (40-52). Olejki eteryczne są tradycyjnie stosowane od wieków ze względu na ich właściwości przeciwgrzybicze (53-64). Udowodniono, że działają one także przeciwbakteryjnie, przeciwwirusowo oraz przeciw pasożytniczo. Ponadto przejawiają aktywność przeciwzapalną oraz stymulują układ immunologiczny. Szeroki zakres właściwości biologicznych olejków eterycznych sprawia,

iż stanowią one nową grupę substancji terapeutycznych (37, 65-67). Obiecujące wyniki badań *in vitro* potwierdzają ich skuteczność, a także określają mechanizmy działania i ewentualne efekty niepożądane. Z tego względu olejki eteryczne należą do najbardziej obiecujących grup produktów naturalnych, przeznaczonych do opracowywania szerokiego spektrum bezpieczniejszych i tańszych środków przeciwgrzybiczych (40, 49, 50, 52, 68-72).

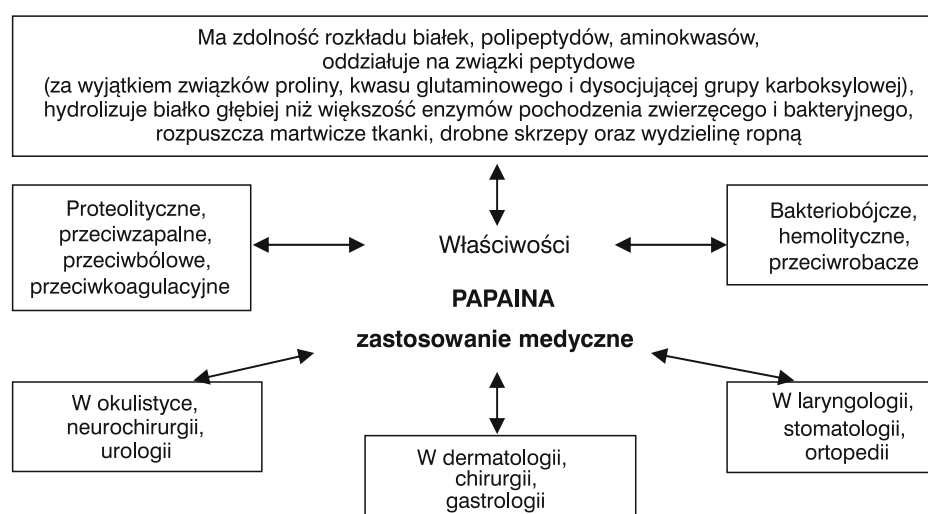
Jako przykłady roślinnych środków przeciwgrzybiczych mogą służyć: olejek z drzewa herbacianego, furanokumaryny oraz ekstrakty z czosnku pospolitego (*Allium sativum* L.).

Olejek z drzewa herbacianego

W dermatologii olejek z drzewa herbacianego największe zastosowanie znalazł w leczeniu zakażeń

Tab. 3. Roślinne środki dermatologiczne ułatwiające gojenie ran (19)

Surowiec/roślina macierzysta	Dawkowanie	Zastosowanie
Aloes zwyczajny – liście (<i>Aloe vera</i>)	100 g liści/100 ml wody + 150 ml gliceryny, po zmiksowaniu odsączyć i stosować jak środek kosmetyczny	leczenie ran i oparzeń
Balsam peruwiański (<i>Myroxylon balsamum v. pereira</i>)	preparaty galenowe zawierające 5-30%, na większe powierzchnie najczęściej 10% balsamu	w oparzeniach i odmrożeniach
Dziurawiec zwyczajny – ziele (<i>Hypericum perforatum</i>)	preparat olejowy, brak danych o dawkowaniu	oparzenia pierwszego stopnia, tępe urazy
Jeżówka purpurowa – ziele (<i>Echinacea purpurea</i>)	półpłynny preparat z co najmniej 15% soku	źle gojące się powierzchnie rany, atopowe zapalenie skóry
Nagietek lekarski – kwiat (<i>Calendula officinalis</i>)	napar: 1-2 g/150 ml, 2-4 ml nalewki na 250-500 ml wody; maści odpowiednio 2-5 g surowca/100 g	rany, również z tendencją do złego gojenia
Oczar wirginijski – liść i kora (<i>Hamamelis virginiana</i>)	odwar: 5-10 g/250 ml; odpowiednio w preparatach; destylat z parą wodną; nierozcieńczony lub w rozcieńczeniu 1:3, preparaty 20-30%; dawkowanie w zależności od powierzchni	oparzenia pierwszego stopnia, tępe urazy
Pączki topoli (<i>Populus gemma</i>)	półpłynny preparat zawierający odpowiednio 20-30% surowca	powierzchniowe zapalenie skóry, również oparzenia słoneczne i odmrożenia
Rumianek pospolity (<i>Matricaria recutita</i>)	napar: 3-10 g/100 ml, odpowiednio w preparatach	powierzchniowe skałeczenia skóry
Skrzyp polny – ziele (<i>Equisetum arvense</i>)	odwar: 1-2 g/250 ml; 2-4 ml nalewki na 250-500 ml wody; maści odpowiednio 2-5 g surowca/100 g	okłady w leczeniu wspomagającym źle gojących się ran
Tasznik pospolity – ziele (<i>Capsella bursa pastoris</i>)	napar: 3-10 g/150 ml	powierzchniowe krwawiące zranienia



Ryc. 2. Właściwości i zastosowanie medyczne papainy

bakteryjnych skóry, grzybic oraz trądziku (49-51, 71, 73). Olejek ten stosowano jeszcze w latach 30. ubiegłego stulecia. Przede wszystkim używano go do leczenia zakażonych, trudno gojących się ran, owrzodzeń cukrzycowych, czyraków, ropni oraz zanokcicy. Olejek

z drzewa herbacianego stosowano jako 1% dodatek do oleju używanego w obrabiarkach w celu zmniejszenia zakażeń bakteryjnych skóry. Olejek z drzewa herbacianego wydaje się być lekiem z wyboru w terapii zakażeń skóry spowodowanych przez gronkowce

i paciorkowce ropne. Ważnym zastosowaniem oleju z drzewa herbacianego jest leczenie grzybic (73). Jego skuteczność działania na grzyby patogenne dla człowieka została potwierdzona wieloma badaniami klinicznymi (tab. 4). Ponadto stwierdzono, że olejek z drzewa herbacianego eliminuje objaw tzw. cuchnącego pocenia się stóp (68, 69).

Olejek z drzewa herbacianego oraz jego poszczególne składniki – α -pinen, β -pinen, α -terpineol, linalol, terpinen-4-ol oraz 1,8-cyneol – wykazują działanie na dermatofity, takie jak: *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *Microsporium gypseum* oraz *M. canis*. Jest ponadto inhibitorem wzrostu innych grzybów pleśniowych, które mogą być patogenne dla ludzi, np. *Aspergillus niger* i *A. flavus*. Badania dotyczące grzybic skóry, wywołanych zarówno przez grzyby drożdżoidalne, jak i przez

dermatofity, wykazały, że po półrocznej kuracji za pomocą preparatów zawierających olejek z drzewa herbacianego u większości chorych nastąpiło wyleczenie, a w pozostałych przypadkach zaobserwowano wyraźne cofanie się zmian grzybiczych (51, 53, 68, 69, 73).

Furanokumaryny

Bogatym źródłem furanokumaryn jest rodzina *Apiaceae*, głównie rodzaje: *Archangelica*, *Pastinaca*, *Ammi* i *Heracleum*. Surowcami do otrzymywania furanokumaryn są najczęściej owoce tych roślin. Badania nad przeciwgrzybiczym działaniem kumaryn przeprowadzone na grzybach pleśniowych wykazały, że największą aktywnością odznaczają się furanokumaryny, takie jak: psoralen, bergapten, izopimpinellina i imperatoryna. Wykazują one silne działanie na dermatofity (18). Związki te występujące w owocach arcydzięgla lekarskiego hamują szczególnie wzrost i rozwój dermatofitów z rodzaju *Trichophyton* i *Microsporium* w stężeniach 6,25-250 mg/ml (tab. 5).

Inne badania mające określić właściwości przeciwgrzybicze furanokumaryn potwierdziły, że dwa stereoizomery wodzianu oksypeucedaniny wykazują działanie hamujące wzrost drożdżaków (*Candida albicans*) i dermatofitów (*Microsporium audouinii*) (74).

Do celów dermatologicznych mogą być wykorzystane ekstrakty etanolowe otrzymane z następujących surowców: kłączy *Asarum europaeum*, korzeni *Glycyrrhiza gabra*, ziela *Hedera helix*, korzeni *Inula*

Tab. 4. Właściwości i zastosowanie dermatologiczne oleju z drzewa herbacianego

Właściwości oleju z drzewa herbacianego:	
–	aktywność przeciwutleniająca
–	aktywność antybakteryjna
–	aktywność przeciwgrzybicza
–	aktywność przeciwwirusowa
–	działanie przeciwpierwotniakowe
–	aktywność przeciwnowotworowa
Zastosowania dermatologiczne:	
–	stany uczuleniowe
–	trądzik pospolity
–	łojotokowe zapalenia skóry
–	rany różnego pochodzenia
–	przewlekłe zapalenie dziąseł

Tab. 5. Wartość minimalnego stężenia grzybostatycznego MIC i minimalnego stężenia grzybobójczego (MFC) ekstraktu z owoców arcydzięgla lekarskiego, amfoterycyny B i klotrimazolu

Szczep	Średnia wielkość inokulum (cfu-ml)	Stężenie preparatu (mg/ml)					
		arcydzięgiel		amfoterycyna B		klotrimazol	
		MIC	MFC	MIC	MFC	MIC	MFC
<i>Trichophyton mentagrophytes 1</i>	$2,2 \times 10^5$	12,5	100	125	125	3,9	31,0
<i>T. mentagrophytes v. granulosum</i>	$2,2 \times 10^5$	12,5	100	3,9	7,8	1,95	1,95
<i>T. mentagrophytes V 85/51</i>	$2,8 \times 10^5$	12,5	100	15,6	15,6	0,9	3,9
<i>T. verrucosum</i>	$7,5 \times 10^5$	6,25	25	7,8	7,8	0,9	0,9
<i>Microsporium canis</i>	$2,6 \times 10^5$	6,25	50	7,8	15,6	0,9	0,9
<i>Candida albicans</i>	$2,7 \times 10^5$	250,0	1000	3,9	3,9	0,9	7,8
<i>Pityrosporum pachydermatitis</i>	$1,3 \times 10^5$	250,0	1000	3,9	3,9	1,95	3,9
<i>Aspergillus niger</i>	$1,9 \times 10^5$	25,0	100	3,9	3,9	1,95	31,0

helenium oraz liści *Rosmarinis officinalis*. Silnym działaniem na dermatofity kliniczne odznaczają się furanokumaryny otrzymane z owoców *Heracleum sosnowskyi* i *Archangelica officinalis*, jednak ich praktyczne wykorzystanie jest problematyczne ze względu na możliwość wywoływania przez nie reakcji alergicznych (75).

Ekstrakty z czosnku pospolitego

Do leczenia grzybic skóry najczęściej stosuje się leki przeciwgrzybicze z grupy azoli. Ketokonazol i flukonazol są skuteczne w leczeniu tych chorób, jednak powodować mogą niepożądane skutki uboczne i lekooporność drobnoustrojów (76-78). Powodują one takie działania niepożądane, jak: swędzenie, wysypka alergiczna, hepatotoksyczność (w przypadku ketokonazolu). W związku z tym do leczenia grzybic skóry można wykorzystywać ekstrakty roślinne. Jednym z najczęściej stosowanych ekstraktów roślinnych jest ekstrakt z bulw czosnku pospolitego (*Allium sativum*) (79).

Efekt terapeutyczny czosnku wynika z obecności związków zawierających siarkę (80), w tym allicyny (81). Allicyna (sulfotlenek disiarczku diallilowego) powstaje podczas reakcji enzymatycznej w trakcie miążdżenia świeżego czosnku (82, 83). Jest ona wytwarzana z alliiiny (sulfotlenku S-alkilocysteiny) w obecności enzymu allinazy (81, 82).

Mechanizm przeciwdrobnoustrojowego działania ekstraktów czosnkowych wiąże się z hamowaniem przez allicynę aktywności enzymu reduktazy hydroksymetyloglutarylo-CoA, odpowiedzialnego za biosyntezę kwasu mewalonowego, który jest głównym prekursorem biosyntezy steroli (84). Należy również nadmienić, że allicyna jest silnym inhibitorem syntezy acetylokoenzymu A i w ten sposób blokuje ona tworzenie się m.in. kwasów tłuszczowych i steroli (79, 80, 82, 85).

Jak podaje Avato i wsp. (85), ekstrakty oraz homogenaty z czosnku wykazują właściwości zarówno przeciwbakteryjne, jak i przeciwgrzybicze. Właściwości te przypisuje się głównie zawartej w czosnku alliinie, która jest metabolizowana do allicyny i innych pochodnych siarkowych, jak siarczek dipropylu, dwusiarczek diallilu, ajoen i inne (82, 84, 86, 87).

Badania dotyczące wpływu czosnku na wzrost różnych chorobotwórczych dermatofitów wykazały, że wodny ekstrakt hamuje wzrost *Microsporum gypseum*, *Trichophyton verrucosum*, *T. violaceum*, *T. rubrum*,

T. schoenleinii, *T. mentagrophytes* oraz *Epidermophyton floccosum*. Wymienionymi dermatofitami zakażano świnki morskie i króliki. Stężenie hamujące dermatofitów kształtowało się w zakresie 130-200 mg/ml. Leczenie wytworzonych zmian obejmowało podanie miejscowe lub wstrzyknięcie ekstraktu. Stwierdzono, że leczenie miejscowe było bardzo skuteczne, dając całkowite wyleczenie w ciągu 14-17 dni. Ekstrakt czosnkowy stosowano 2 razy dziennie przez tydzień (88, 89).

Poza tym dowiedziono, że wodny ekstrakt czosnkowy okazał się równie skuteczny jak grupa przeciwgrzybiczych leków azolowych (76-78), lepszy niż flukonazol i prawie tak dobry jak ketokonazol (90-92). Dlatego może być traktowany jako alternatywny i skuteczny preparat w leczeniu grzybic skóry. Ponadto połączenie wodnego ekstraktu z czosnku z ketokonazolem lub flukonazolem działało synergistycznie lub addytywnie na dermatofity. Połączenie naturalnych produktów i syntetycznych leków może również zmniejszyć skutki uboczne syntetycznych środków przeciwgrzybiczych.

Podsumowanie

Roślinne substancje biologicznie aktywne spełniają w dermatologii i kosmetologii następujące funkcje:

- są nośnikami składników odżywczych i niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania skóry (np. tłuszcze, NNKT, fosfolipidy, fitosterole, witaminy, biopierwiastki, przeciwutleniające),
- stymulują funkcje skóry (np. krążenie płynów ustrojowych, usuwanie złogów toksyn i wolnych rodników, złuszczenie naskórka, nawilżanie, dotlenianie),
- łagodzą lub likwidują choroby skóry (np. zakażenia, podrażnienia, alergie, poparzenia – także słoneczne, pękające naczynka, rozstępy, wypryski, łuszczycę, łojotok),
- poprawiają wygląd skóry (np. poprzez wygładzanie, usuwanie zmarszczek, ujędrnianie, zmianę barwy, rozjaśnianie, zabarwianie, przyciemnianie),
- wpływają na stan psychiczny zarówno pośrednio, poprzez poprawienie wyglądu, a tym samym samopoczucia, jak i bezpośrednio, głównie poprzez oddziaływanie na zmysł węchu, ale także przez działanie substancji aktywnych wprowadzanych przez skórę.

Piśmiennictwo

1. Łańcucki J. Choroby skóry. [W:] Ożarowski A (red.). Ziołolecznictwo. PZWL, Warszawa 1982:597-666.
2. Ożarowski A. Wspomaganie regeneracji skóry za pomocą dostępnych wyciągów roślinnych. Post Fitoter 2002; 9(3/4):45-9.
3. Samochowiec L. Kompendium ziołolecznictwa. Urban and Partner, Wrocław 2002.
4. Lamer-Zarawska E, Kowal-Gierczak B, Niedworok J. Fito-terapia i leki roślinne. PZWL, Warszawa 2000.
5. Zuzarte M, Gonçalves MJ, Cavaleiro C i wsp. Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. Chem Biodivers 2009; 6:1283-92.
6. Kohlmünzer S. Farmakognozja. PZWL, Warszawa 1998; 573.
7. Lutomski J. Znaczenie ziół w terapii i dietetyce. Post Fitoter 2001; 6(2/3):3-8.
8. Samochowiec L. Lek naturalny w świetle nowoczesnej farmakoterapii. Post Fitoter 2001; 5(1):2-6.
9. Vale-Silva LA, Gonçalves MJ, Cavaleiro C i wsp. Antifungal activity of the essential oils of *Thymus x viciosoi* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species. Planta Med 2010; 76:1-7.
10. Lima B, López S, Luna L i wsp. Essential oils of medicinal plants from the Central Andes of Argentina: chemical composition, and antifungal, antibacterial, and insect-repellent activities. Chem Biodivers 2011; 8:924-36.
11. Janicki S, Feibig A (red.). Farmacja stosowana. PZWL, Warszawa 1998.
12. Kuczyńska L, Leczewicz-Toruń B, Wolski T, Kosińska J. Próby leczenia zewnętrznego niektórych postaci grzybic przy użyciu wyciągów furanokumarynowych. Post Dermatol 1992; 9:149.
13. Lutomski J. Uznane roślinne środki dermatologiczne. Post Fitoter 2002; 9(3/4):39-44.
14. Newton SM, Lau C, Wright CW. A review of antimycobacterial natural products. Phytother Res 2000; 14(5):303-22.
15. Ożarowski A (red.). Leksykon leków naturalnych. Comes, Warszawa 1993; 189.
16. Lutomski J, Małek B. Postęp w technice farmaceutycznej – inżynieria galenowa. PZWL, Warszawa 1977.
17. Wolski T, Karwat ID, Najda A. Kontaminacja i suplementacja a zdrowie. Post Fitoter 2005; 15(1):35-41.
18. Gliński Z, Wolski T. Ekstrakty roślinne zawierające furanokumaryny w terapii grzybic człowieka i zwierząt. Ann UMCS, Sec. DD 1997; 52(16):143.
19. Kowalewski Z (red.). Farmakognozja – leki roślinne. Wyd AM 1997; 156.
20. Najda A. Plonowanie i ocena fitochemiczna roślin selera naciowego w różnych fazach wzrostu dwu odmian selera naciowego (*Apium graveolens* var. *L. dulce* Mill./Pers.). Rozprawa doktorska. Akademia Rolnicza, Lublin 2004.
21. Maleszka R. Praktyczne zastosowanie leków ziołowych w dermatologii. Post Fitoter 2002; 9(3/4): 53-63.
22. Wolski T, Głowniak K. Plant – derived extracts and preparations as antimycotics. [In:] Rai M, Mares D (eds.). Plant – derived antimycotics, current trends and future prospects. Food Products Press 2003; 117.
23. Brud WS. Substancje roślinne w kosmetyce – nowe trendy. Aromater 2002; 4(40):8-20.
24. Jambor J, Horoszkiewicz-Hassan M, Krawczyk A. Znaczenie aloesu w dermatologii i kosmetyce. Post Fitoter 2002; 9(3/4):50-2.
25. Maleszka R. Ziołolecznictwo w dermatologii. Herba Pol 1992; 37:206.
26. Wolski T, Ludwiczuk A, Kędzia B i wsp. Preparatywna ekstrakcja gazami w stanie nadkrytycznym (SFE) zespołów furanokumarynowych oraz ocena ich aktywności przeciugrybiczej. Herba Pol 2000; 46(4):332.
27. Wolski T, Ludwiczuk A. Ekstrakcja produktów naturalnych gazami w stanie nadkrytycznym (SFE). Herba Pol 2001; 47(1):46.
28. Placek W. Budowa molekularna, metabolizm oraz fizjologia skóry. [W:] Miklaszewska M, Wąsik F (red.). Dermatologia pediatria. Volumed, Wrocław 1999; 1:4.
29. Pierard-Franchimont C, Pierard GE. Between factoids and facts, between dry skin and rough skin. Rev Med Liege 2000; 55(10):945.
30. Kaszuba A, Trznadel-Budźko E, Drobnik G i wsp. Etiopatogeneza, fizjologia i klinika suchej skóry. Dermatol Estet 1999; 1(2):72.
31. Klenieska D. Grzybice paznokci (*tinea unguium*). Aromater 1999; 5(4):24.
32. Klenieska D. Grzybice skóry (*tinea cutis*). Aromater 1999; 5(3):24.
33. Niewiedziol M, Wolski T, Leczewicz-Toruń B. Roślinne enzymy proteolityczne w leczeniu owrzodzeń podudzi. XVI Naukowy Zjazd PTFarm, Warszawa 1995; 83.
34. Wolski T, Iwanicka B. Owoce papai surowcem leczniczym. Wiad Ziel 1990; 32(8):5.
35. Krishna KL, Paridhavi M, Patel JA. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of Papaya (*Carica papaya* Linn.). Nat Prod Rad 2008; 7(4):364-73.
36. Ahmad N, Fazal H, Ayaz M i wsp. Dengue fever treatment with *Carica papaya* leaves extracts. Asian Pac J Trop Biomed 2011; 1(4):330-3.
37. Al-Snafi AE. Therapeutic properties of medicinal plants: a review of their dermatological effects (Part 1). Int J Pharm Rev Res 2015; 5(4):328-37.
38. Al-Snafi AE. Chemical constituents and pharmacological effects of *Cynodon dactylon* – a review. IOSR J Pharm 2016; 6(7):17-31.
39. Al-Snafi AE. Therapeutic properties of medicinal plants: a review of plants with antifungal activity (Part 1). Int J Pharm Rev Res 2015; 5(3):321-7.
40. Wolski T, Najda A, Wolska-Gawron K. Czarnuszka siewna (*Nigella sativa* L.) – zawartość i skład lipidów oraz olejków eterycznych w owocach (nasionach). Post Fitoter 2017; 18(3):235-41.
41. Wolski T, Najda A, Wolska-Gawron K. Czarnuszka damasceńska (*Nigella damascena* L.) – zawartość i skład lipidów oraz olejków eterycznych w nasionach. Post Fitoter 2017; 18(4): w druku.
42. Kędzia A, Hołderna-Kędzia E. Działanie oleju z zielonego pieprzu (*Piper nigrum* L.) na grzyby drożdżopodobne wyizolowane z jamy ustnej. Post Fitoter 2017; 18(1):12-6.
43. Sharma V, Sharma HV, Metha D i wsp. Comparative analysis of antibacterial and antifungal properties of traditional medicinal plants of Shimla and Solan, Himachal Pradesh. Int J Pharm Phytochem Res 2014; 6(1):18-26.
44. Kędzia B, Hołderna-Kędzia E, Kaniewski R i wsp. Badanie aktywności antybiotycznej krajowego olejku konopnego. Post Fitoter 2014; (3):141-3.
45. Kędzia A, Kaniewski R, Hołderna-Kędzia E i wsp. Ocena działania eterycznego olejku konopnego (*Cannabis sativa* L.) wobec grzybów drożdżopodobnych. Post Fitoter 2016; (4):262-7.
46. Monika T, Sasikala P, Vijaya Bhaskara Reddy M. A investigational of antibacterial activities of *Nigella sativa* on

- mastitis in dairy crossbred cows. *Int J Adv Technical Res* 2013; 3:263-72.
47. Aljabre SH, Randhawa MA, Akhtar N i wsp. Antidermatophyte activity of ether extract of *Nigella sativa* and its active principle, thymoquinone. *J Ethnopharmacol* 2005; 101(1-3):116-9.
 48. Halamova K, Kokoska L, Flesar J i wsp. *In vitro* antifungal effect of black cumin seed quinones against dairy spoilage yeasts at different acidity levels. *J Food Prot* 2010; 73(12):2291-5.
 49. Bergstrom KG. Tea tree oil: panacea or placebo? *J Drugs Dermatol* 2009; 8(5):494-6.
 50. Li Y, Shao X, Xu J i wsp. Tea tree oil exhibits antifungal activity against *Botrytis cinerea* by affecting mitochondria. *Food Chem* 2017; 234:62-7.
 51. Li Y, Shao X, Xu J i wsp. Effects and possible mechanism of tea tree oil against *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum* *in vitro* and *in vivo* test. *Can J Microbiol* 2017; 63:219-27.
 52. Tian J, Ban X, Zeng H i wsp. The mechanism of antifungal action of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) on *Aspergillus flavus*. *PLoS ONE* 2012; 7:e30147.
 53. Kędzia A. Działanie olejku czosnkowego na bakterie beztlenowe wyodrębnione z jamy ustnej i górnych dróg oddechowych. *Post Fitoter* 2000; 1(1):28-31.
 54. Sidhu MC, Thakur S. Medicinal plant remedies for dermatological problems. *Curr Bot* 2017; 8:23-33.
 55. Yirga G. Assessment of traditional medicinal plants in Endrta District, South-Eastern Tigray, Northern Ethiopia. *J Med Plants Res* 2010; 4:255-60.
 56. Wet HD, Nciki S, Vuuren SF. Medicinal plants used for the treatment of various skin disorders by a rural community in Northern Maputaland, South Africa. *J Ethnobiol Ethnomed* 2013; 9:51.
 57. Sirsawat T, Suvarnasingh A, Maneenoon K. Traditional medicinal plants notably used to treat skin disorders nearby Khao Luang mountain hills region, Nakhon si Thammarat, Southern Thailand. *J Herb Spices Med Plants* 2016; 22:35-56.
 58. Ríos JL, Recio MC. Medicinal plants and antimicrobial activity. *J Ethnopharmacol* 2005; 100:80-4.
 59. Inouye S, Uchida K, Abe S. Vapor activity of 72 essential oils against a *Trichophyton mentagrophytes*. *J Infect Chemother* 2006; 12:210-6.
 60. Tullio V, Nostro A, Mandras N i wsp. Antifungal activity of essential oils against filamentous fungi determined by broth microdilution and vapour contact methods. *J Appl Microbiol* 2007; 102:1544-50.
 61. Jantan IB, Moharam BAK, Santhanam J i wsp. Correlation between chemical composition and antifungal activity of the essential oils of eight *Cinnamomum* species. *Pharm Biol* 2008; 46:406-12.
 62. Zuzarte M, Gonçalves MJ, Cavaleiro C i wsp. Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. *Chem Biodivers* 2009; 6:1283-92.
 63. Vale-Silva LA, Gonçalves MJ, Cavaleiro C i wsp. Antifungal activity of the essential oils of *Thymus x viciosoi* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *Planta Med* 2010; 76:1-7.
 64. Lima B, López S, Luna L i wsp. Essential oils of medicinal plants from the Central Andes of Argentina: chemical composition, and antifungal, antibacterial, and insect-repellent activities. *Chem Biodivers* 2011; 8:924-36.
 65. Brud WS, Konopacka-Brud I. *Pachnąca apteka*. Pagina, Warszawa 2001; 21.
 66. Chrząszcz M. Biologiczna aktywność wybranych składników olejków eterycznych. Cz. I. *Aromater* 1998; 4(1):20.
 67. Chrząszcz M. Biologiczna aktywność wybranych składników olejków eterycznych. Cz. II. *Aromater* 1998; 4(2):20.
 68. Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. I. Skład olejku i jego właściwości biologiczne. *Post Fitoter* 2000; 1(2):36-40.
 69. Kędzia B, Alkiewicz J, Han S. Znaczenie olejku z drzewa herbacianego w fitoterapii. Cz. II. Zastosowanie w lecznictwie. *Post Fitoter* 2000; 1(3):33-7.
 70. Iscan G, Ozek T, Ozek G i wsp. Essential oils of three species of *Heracleum*. Anticandidal activity. *Chem Nat Comp* 2004; 40:544-6.
 71. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. *Appl Microbiol* 2003; 95:853-60.
 72. Król SK, Skalicka-Woźniak K, Kandefers-Szerszeń M i wsp. Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych w leczeniu i profilaktyce chorób infekcyjnych. *Post Hig Med Dośw* 2013; 67:1000-7.
 73. Pazyar N, Yaghoobi R, Bagherani N i wsp. A review of applications of tea tree oil in dermatology. *Int J Dermatol* 2013; 52(7):784-90.
 74. Dongfack MDJ, Lallemand MC, Kuete V i wsp. A new sphingolipid and furanocoumarins with antimicrobial activity from *Ficus exasperate*. *Chem Pharm Bull* 2012; 60(8):1072-5.
 75. Holderna-Kędzia E, Wolski T, Kędzia B. Działanie ekstraktów i zespołów roślinnych na grzyby chorobotwórcze w świetle badań własnych. *Post Fitoter* 2014; 14(4):200-4.
 76. Al-Mohsen I, Hughes WT. Systemic antifungal therapy: past, present and future. *Ann Saudi Med* 1998; 18(1):28-38.
 77. Odds FC, Brown AJP, Gow NAR. Antifungal agents: mechanisms of action. *Trends Microbiol* 2003; 11:272-9.
 78. Pyun M, Shin S. Antifungal effects of the volatile oils from *Allium* plants against *Trichophyton* species and synergism of the oils with ketoconazole. *Phytomed* 2006; 13:394-400.
 79. Pazyar N, Feily A. Garlic in dermatology. *Dermatol Rep* 2011; 3(1):e4.
 80. Woods-Panzaru S, Nelson D, McCollum G i wsp. An examination of antibacterial and antifungal properties of constituents described in traditional Ulster cures and remedies. *Ulster Med J* 2009; 78(1):13-5.
 81. Shadkchan Y, Shemesh E, Mirelman D i wsp. Efficacy of allicin, the reactive molecule of garlic, in inhibiting *Aspergillus* spp. *in vitro*, and in a murine model of disseminated aspergillosis. *J Antimicrob Chemother* 2004; 53:832-6.
 82. Najda A, Błaszczak L, Winiarczyk K i wsp. Comparative studies of nutritional and health-enhancing properties in the "garlic-like" plant *Allium ampeloprasum* var. *ampeloprasum* (GHG-L) and *A. sativum*. *A Sci Hortic* 2016; 201:247-55.
 83. Gardner CD, Lawson LD, Block E i wsp. Effect of raw garlic vs. commercial garlic supplements on plasma lipid concentrations in adults with moderate hypercholesterolemia: a randomized clinical trial. *Arch Intern Med* 2007; 167(4):346-53.
 84. Shokouhi SJF, Saifzadeh S, Tajik H i wsp. The efficacy of aqueous extract of iranian garlic on the healing of burn wound: a clinical and microbiological study. *Asian J Anim Vet Adv* 2008; 3(3):162-8.

85. Avato P, Tursil E, Vitali C i wsp. Allyl sulfide constituents of garlic volatile oil as antimicrobial agents. *Phytother* 2000; 7(3):239.
86. Kadziela-Wypyska G, Wolski T, Lecewicz-Torun B i wsp. Zastosowanie preparatów czosnkowych w leczeniu niektórych grzybic. XVI Naukowy Zjazd PTFarm, 20-21.10. Warszawa 1995; 84.
87. Boboye B, Alli J. Cellular effects of garlic (*Allium sativum*) extracts on *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. *Res J Microbiol* 2008; 3(7):508-13.
88. Venugopal P, Venugopal T. Anti-dermatophytic activity of garlic *in vitro*. *Int J Dermatol* 1995; 34(4):278-9.
89. Amer M, Taha M, Tosson Z. The effect of aqueous garlic extract on the growth of dermatophytes. *Int J Dermatol* 1980; 19:285-7.
90. Aala F, Yusuf UK, Jamal F i wsp. Antimicrobial effects of allicin and ketoconazole on *Trichophyton rubrum* under *in vitro* condition. *Braz J Microbiol* 2012; 43:786-92.
91. Aala F, Yusuf UK, Rezaie S i wsp. *In vitro* antifungal effects of aqueous garlic extract alone and in combination with azoles against dermatophytic fungi. *Int Res Biochem Bioinfo* 2011; 1(9):226-31.
92. Kanu AM, Ihekumere I, Kalu JE. Anti-dermatophytic activity of garlic (*Allium sativum*) extracts on some dermatophytic fungi. *Inter Lett Natur Sci* 2014; 19:34-40.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

otrzymano/received: 16.10.2017

zaakceptowano/accepted: 20.11.2017

Adres/address:

*dr hab. n. roln. Agnieszka Najda
Laboratorium Jakości Warzyw i Surowców Zielarskich
Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin
tel.: +48 (81) 524-71-57
e-mail: agnieszka.najda@up.lublin.pl